

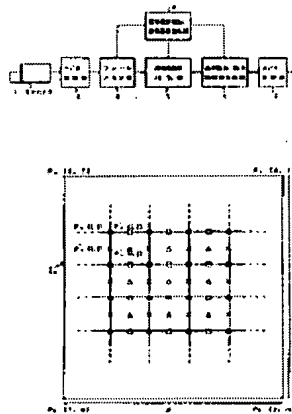
# HIGH RESOLUTION PICTURE SYNTHESIS PROCESSING SYSTEM

**Publication number:** JP4172778  
**Publication date:** 1992-06-19  
**Inventor:** FUJINO YUICHI; SUENAGA YASUHIRO  
**Applicant:** NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE  
**Classification:**  
- International: H04N5/225; G06T3/40; H04N5/335; H04N9/07;  
H04N5/225; G06T3/40; H04N5/335; H04N9/07; (IPC1-7); H04N5/225; H04N5/335; H04N9/07  
- European: G06T3/40B  
**Application number:** JP19900300466 19901106  
**Priority number(s):** JP19900300466 19901106

Report a data error here

## Abstract of JP4172778

**PURPOSE:** To obtain a document picture with high resolution by providing a processing means retrieving three pictures from 1, 2, ..., n frames except an (n-k)th frame with highest correlation to three generated reference pictures, and a processing means inserting three retrieved high correlation pictures between picture elements of the reference picture in the horizontal, vertical and tilt directions and synthesizing the result to one picture to the system. **CONSTITUTION:** n-Sets of pictures among those picked up by a TV camera 1 are digitized by an A/D converter section 2 and stored in a frame memory section 3. The n-sets of pictures stored in the frame memory section 3 are extracted with respect to (n-k)th frame picture as a reference picture by a reference picture extraction reference picture generating section 4. Simultaneously, the reference picture extraction reference picture generating section 4 generates three reference pictures deviated in a half dot in the horizontal direction, vertical direction and tilt direction from the reference picture extracted through interpolation processing. Three pictures with highest correlation retrieved from (n-1) sets of pictures are transferred to a reference picture high correlation picture synthesis section 6, inserted between picture elements of the reference picture 1s in the horizontal direction, vertical direction and tilt direction to synthesize a picture of 2IX2m picture elements.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平4-172778

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 平成4年(1992)6月19日

H 04 N 5/225  
5/335  
// H 04 N 9/07Z 8942-5C  
Z 8838-5C  
A 8943-5C

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 高解像度画像合成処理方式

⑯ 特 願 平2-300466

⑰ 出 願 平2(1990)11月6日

⑱ 発 明 者 藤 野 雄 一 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

⑲ 発 明 者 末 永 康 仁 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

⑳ 出 願 人 日本電信電話株式会社 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号

㉑ 代 理 人 弁理士 森 田 寛

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

高解像度画像合成処理方式

## 2. 特許請求の範囲

$n$  ( $n \geq 4$ ) フレーム期間分の画像を入力してデジタル化してメモリに蓄積する処理手段と、  
 $n-k$  番目 ( $k=0, 1, 2, \dots, n-1$ ) フレームの画像を基準にして、水平方向、垂直方向、斜め方向に半ドットずれた3枚の参照画像を内挿処理により生成する処理手段と、

該生成された3枚の参照画像と一番相関の高い画像を  $n-k$  番目のフレームを除く  $1, 2, \dots, n$  フレームの画像から3枚検索する処理手段と、  
 該検索された3枚の高相関画像を基準画像の水平、垂直、斜め方向の画素間に挿入し、1枚の画像に合成する処理手段とを有する

ことを特徴とする高解像度画像合成処理方式、

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、従来のTVカメラで撮像し、該TVカメラの解像度の水平、垂直方向各々2倍の解像度の画像を得ることができる、高解像度画像合成処理方式に関するものである。

(従来の技術)

従来のこの種の撮像方式としては、CCDなどの固体撮像素子を水平方向に物理的に振動させ、該固体撮像素子の水平解像度を実効的に増大させる方法が報告されている(テレビジョン学会技術報告 78B594-3 E0772)。当該方法は、CCD固体撮像素子を水平方向に  $1/2$  画素ピッチの振幅でフィールドごとに物理的に振動させ、従来のほぼ2倍の水平限界解像度を得る手法である。

(発明が解決しようとする課題)

当該従来の方法ではCCD固体撮像素子を物理的に振動させるために、TVカメラ自身に特殊な

振動機能を付加させなければならない。また垂直方向に高解像度化されていない、という欠点がある。

本発明の目的は、従来技術の欠点である特殊な固体撮像素子振動機能を付加したTVカメラを使用しなければならないことや、垂直方向には高解像度化されていないことなどの欠点を解決するため、既存のTVカメラを使用し、該TVカメラの外部から擾乱による振動を利用して水平、垂直方向それぞれ高解像度をもつ画像を得ようとするものである。

#### 〔課題を解決するための手段〕

本発明では、既存のTVカメラを使用して静止画を撮像する際、該TVカメラの設置状態における外部からの擾乱により該TVカメラが振動することを利用して、基準とした画像から水平、垂直、斜め方向に半ドットずれた画像を検索し、基準画像と併せて高解像度の画像を得る。

TVカメラ1により撮像された画像はn枚だけA/D変換部2でデジタル化され、フレームメモリ部3に蓄積される。フレームメモリ部3にn枚蓄積されている画像は、TVカメラ1に加わった外部からの擾乱によりわずかに変動しているものとする。フレームメモリ部3に蓄積されているn枚の画像は、基準画像抽出、参照画像生成部4にてn-kフレーム画像を基準画像として抽出される。同時に基準画像抽出、参照画像生成部4では該抽出された基準画像から水平方向、垂直方向、斜め方向に半ドットずれた3枚の参照画像を内挿処理により生成する。

第2図は内挿処理について説明する図であり、 $P_s(i, j)$ は、基準画像における水平方向i番目、垂直方向j番目の画素の輝度値、 $P$ は画素Pの集合で作られる1フレームの基準画像である。ここで、画素数はたとえば水平方向m個、垂直方向n個とする。また、 $P'_h(i, j)$ 、 $P'_v(i, j)$ 、 $P'_s(i, j)$ は、水平方向、垂直方向、斜め方向に半ドットずれた画素の輝度値、 $I'_h$ 、 $I'_v$ 、 $I'_s$ はそ

#### 〔作用〕

既存のTVカメラでn枚の画像を撮像し、撮像された画像の中から1枚を基準とし、基準とした画像から水平、垂直、斜め方向に半ドットずれた3枚の画像を生成し、撮像されたn枚の画像から該3枚の半ドットずれた画像と相関の高い画像を3枚検索し、前記基準画像と検索された3枚の画像を組み合わせて高解像度の画像を得ようとする。従来の技術では、固体撮像素子自身を振動させて高解像度の撮像を行っているが、本発明では既存のTVカメラを使用し、外部からの擾乱による該TVカメラ自身の振動を利用して高解像度の撮像を行う点で異なる。

#### 〔実施例〕

第1図は本発明の実施例を示す。図中、1はTVカメラ、2はA/D変換部、3はフレームメモリ部、4は基準画像抽出、参照画像生成部、5は高相関画像検索部、6は基準画像、高相関画像合成部、7はD/A変換部である。

それぞれ画素 $P'_h(i, j)$ 、 $P'_v(i, j)$ 、 $P'_s(i, j)$ の集合で作られる1フレームの参照画像である。 $P'_h(i, j)$ 、 $P'_v(i, j)$ 、 $P'_s(i, j)$ はそれぞれ以下の式で表現される。

$$P'_h(i, j) = (P_s(i, j) + P_s(i+1, j)) / 2 \quad (1)$$

$$P'_v(i, j) = (P_s(i, j) + P_s(i, j+1)) / 2 \quad (2)$$

$$P'_s(i, j) = (P_s(i, j) + P_s(i+1, j) + P_s(i, j+1) + P_s(i+1, j+1)) / 4 \quad (3)$$

式(1)、(2)、(3)を該基準画像のすべての画素に関して計算し、3枚の参照画像 $I'_h$ 、 $I'_v$ 、 $I'_s$ を生成する。

上述した方法により生成された参照画像 $I'_h$ 、 $I'_v$ 、 $I'_s$ は、高相関画像検索部5に転送されて、フレームメモリ部3に蓄積されている基準画像 $I_s$ を除くn-1枚の画像から1番相関の高い画像 $I_h$ 、 $I_v$ 、 $I_o$ を検索する。相関の高い画像の検索方法はいくつかあるが、例えば参照画像 $I'_h$

と一番相関が高い画像を検索する場合、検索対象となる画像の輝度値を  $P(i, j)$  とすると、距離  $D$  は以下の式で表現される。

$$D = \sum_{i,j} (P(i, j) - P'_u(i, j))^2 \quad \text{---(4)}$$

$D$  が最小となる画像を  $n \times k$  フレームの中から検索する方法がある。このようにして参照画像  $I'_u$ ,  $I'_v$ ,  $I'_s$  と一番相関の高い画像  $I_u$ ,  $I_v$ ,  $I_s$  を検索することができる。

次に、上記方法などで検索された一番相関の高い画像  $I_u$ ,  $I_v$ ,  $I_s$  は、基準画像、高相関画像合成部 6 に転送され、基準画像  $I_s$  の水平、垂直、斜め方向の画素間に挿入されて  $2L \times 2m$  の画素数の画像が合成される。

第 3 図は、基準画像  $I_s$  の水平、垂直、斜め方向の画素間に、一番相関の高い画像  $I_u$ ,  $I_v$ ,  $I_s$  がそれぞれ挿入されて合成された画像を示す図である。検索された一番相関の高い画像  $I_u$ ,  $I_v$ ,  $I_s$  の画素をそれぞれ  $P_u(i, j)$ ,  $P_v(i, j)$ ,  $P_s(i, j)$  とすると、まず、水平方向  $P_s(i, j)$ ,  $P_s(i+1, j)$  の間に  $P_u(i, j)$  を、垂直方向  $P_s$

$(i, j)$ ,  $P_s(i, j+1)$  の間に  $P_v(i, j)$  を挿入する。次に斜め方向として、 $P_s(i, j)$ ,  $P_s(i+1, j)$ ,  $P_s(i, j+1)$ ,  $P_s(i+1, j+1)$  で囲まれる四角の中心に  $P_u(i, j)$  を挿入して所望の高解像度画像を合成する。該合成された画像は、 $D/A$  変換部 7 に転送され高解像度画像として出力される。

第 4 図は、TVカメラ 1 が書画像用として設置されている構成を示す図であり、8 は TVカメラスタンドである。該 TVカメラスタンド 8 を使用して机上にある文書などを撮像する場合、機の振動などは TVカメラスタンド 8 を伝わって TVカメラ 1 に伝達される。該振動は、通常の書画像用 TVカメラとしての使用法では書画像に悪影響を及ぼすが、本発明では該振動を逆に利用して、高解像度の画像を得ることができる。また、TVカメラ 1 は振動しながら  $n$  枚の画像を撮像するため、高速のシャッターが付加されている TVカメラを使用すると、より高解像度の撮像が可能となる。

また、以上では静止画を TVカメラスタンド 8 に取り付けした TVカメラで撮像し高解像度の画像

を作り出す場合を例にとって説明したが、本発明は三脚に取り付けた望遠レンズ付き TVカメラで入力した遠景の画像を鮮鋭化する場合など、いろいろな場合に適用されることは言うまでもない。

#### (発明の効果)

以上説明したように、本発明によれば、既存の TVカメラを使用して、該 TVカメラに加わる外部からの振動による当該 TVカメラ自身の振動を利用して高解像度の画像を得る方式であるから、既存の TVカメラを使用できる。水平、垂直方向ともに高解像度の画像を得ることができる、という利点がある。本方式はテレビ会議、テレビ電話などの書画 TVカメラとして、実施例で述べたような TVカメラスタンドを使用すると高解像度の書画像を提供することができる。

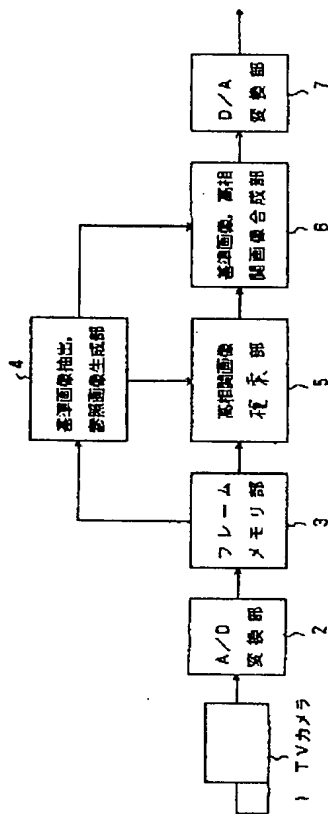
#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の実施例、第 2 図は内挿処理について説明する図、第 3 図は基準画像  $I_s$  の水平、

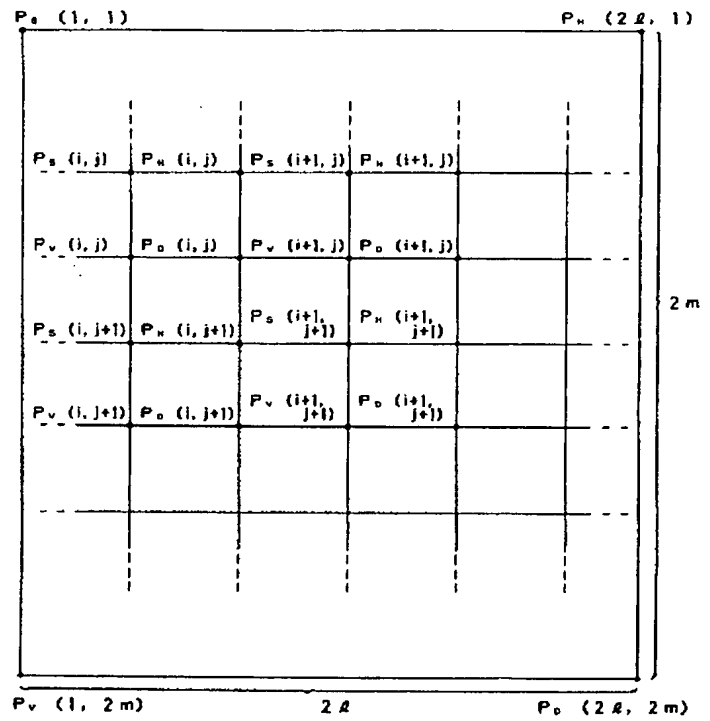
垂直、斜め方向の画素間に、一番相関の高い画像  $I_u$ ,  $I_v$ ,  $I_s$  がそれぞれ挿入されて合成された画像を示す図、第 4 図は TVカメラ 1 が設置されている構成を示す図である。

1…TVカメラ、2… $A/D$ 変換部、3…フレームメモリ部、4…基準画像抽出、参照画像生成部、5…高相関画像検索部、6…基準画像、高相関画像合成部、7… $D/A$ 変換部、8…TVカメラスタンド。

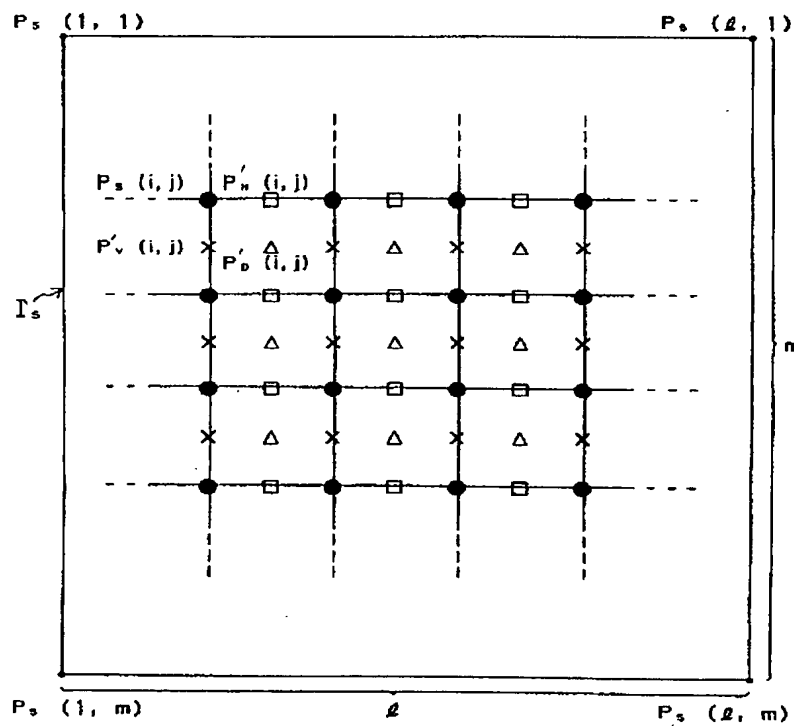
特許出願人 日本電信電話株式会社  
代理人 弁理士 森田 寛



第 1 図



第 3 図



第 2 図

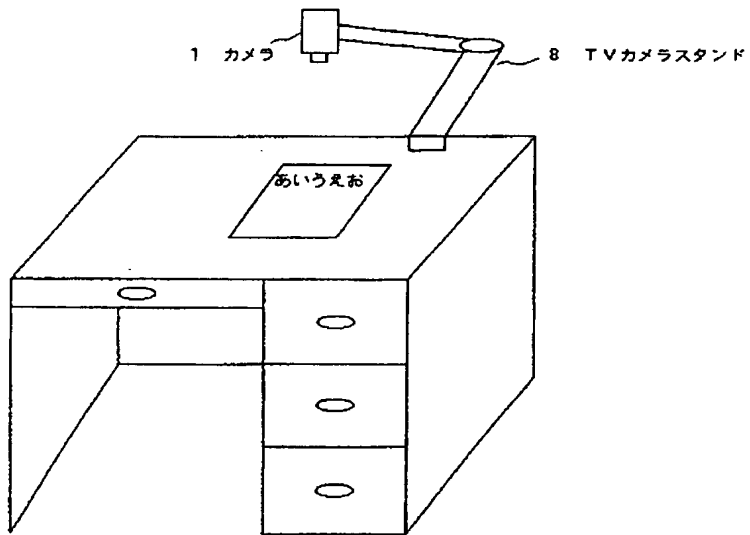


図 4